



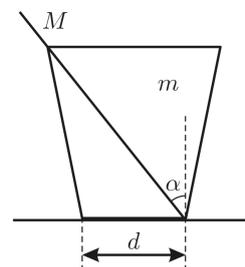
71-я Московская городская олимпиада
школьников по физике (2010 г.)
8 класс, 2 тур

Задача 1

Друзья Вася и Петя, живущие в деревнях Липовка и Демушкино, были в гостях у своего друга Саши, который живёт в деревне Малиновка, расположенной точно посередине между деревнями Липовка и Демушкино. Нагостившись у Саши, Вася и Петя одновременно вышли и отправились каждый в свою деревню, чтобы вернуться домой через $t_0 = 60$ мин. Спустя $t_0/6 = 10$ мин после выхода своих друзей Саша обнаружил, что каждый из них забыл у него дома свои вещи. Саша решил догнать каждого из них по очереди и отдать им вещи. С какой минимальной скоростью u должен бежать Саша, чтобы успеть догнать каждого из своих друзей до того, как они вернутся в свои деревни? Скорости Васи и Пети одинаковы и равны $v = 5$ км/час.

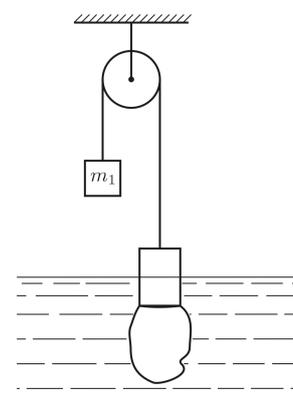
Задача 2

На горизонтальном столе стоит пластиковый стаканчик для чая, имеющий форму усеченного конуса. Масса стаканчика $m = 20$ г, диаметр его дна $d = 5$ см. В стаканчик поместили тонкую однородную палочку массой $M = 10$ г, расположив ее так, как показано на рисунке. При этом палочка оказалась наклоненной под углом $\alpha = 30^\circ$ к вертикали. При какой длине палочки L стаканчик не перевернется?



Задача 3

Через неподвижный блок перекинута легкая нерастяжимая нить, на концах которой висят два стальных цилиндрических бруска. Масса левого бруска $m_1 = 1$ кг. Вначале к нижнему основанию правого бруска был приморожен кусок льда неизвестной массы, а сами бруски удерживались вручную. Правый брусок с примороженным к нему куском льда погрузили в воду комнатной температуры, налитую в очень широкий сосуд, после чего бруски отпустили. Сразу после этого оказалось, что система находится в равновесии, когда правый брусок погружен в воду на половину своей высоты. После того, как весь примороженный лед растаял, правый брусок целиком погрузился в воду. При этом система снова оказалась в равновесии. Найдите массу правого бруска, а также массу примороженного к нему льда. Плотность воды $\rho_B = 1000$ кг/м³, плотность льда $\rho_L = 900$ кг/м³, плотность стали $\rho_C = 7800$ кг/м³. Изменением уровня воды в сосуде пренебречь.



Задача 4

В цилиндрический стакан налита вода до уровня $h_0 = 10$ см при температуре $t_0 = 0$ °С. В стакан бросают алюминиевый шарик, вынутый из другого сосуда с водой, кипящей при температуре $t_k = 100$ °С. При этом уровень воды повышается на $x = 1$ см. Какой будет установившаяся температура в стакане? Удельные теплоемкости воды и алюминия $c_B = 4200$ Дж/(кг·°С) и $c_A = 920$ Дж/(кг·°С), плотности воды и алюминия $\rho_B = 1000$ кг/м³ и $\rho_A = 2700$ кг/м³. Теплоемкостью стакана можно пренебречь.